نشریه علوم دامی
شماره ۹۷، زمستان ۱۳۹۱
(پژوهش و سازندگی)

اثر روش های تولک بری بر عملکرد کمی و کیفی تخم مرغ، فراسنجه های پلاسما و وزن اندام های بدن مرغان تخم گذار

• **علی اصغر ساکی** (نویسنده مسئول)
دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه بوعلی سینا همدان
• **محمد مهدی طباطبایی**
دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه بوعلی سینا همدان
• **حسن علی عربی**
استادیار گروه علوم دامی دانشگاه بوعلی سینا همدان
• **احمد احمدی**
استادیار گروه علوم دامی دانشگاه بوعلی سینا همدان
• **سید علی حسینی سیر**
دانشجوی دکتری گروه علوم دامی دانشگاه بوعلی سینا همدان
تاریخ دریافت: مهر ماه ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: اسفند ماه ۱۳۹۰
تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۸۳۱۳۹۷۷۵
Email: dralisaki@yahoo.com

چکیده

این آزمایش با هدف ارزیابی اثر روش های تولک بری با یک ماده خوراکی بر عملکرد، فراسنجه های پلاسما، وزن اندام های داخلی بدن و کیفیت تخم مرغ در مرغان تخم گذار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل گرسنگی کامل، دسترسی کامل به ذرت، یونجه و برگ یونجه در مقابل دسترسی کامل به خوراک (تیمار شاهد) بودند. نتایج نشان داد که در دوره تولک بری، تیمار یونجه زودتر از سایر تیمارها تولید تخم مرغ را قطع کرد. در پایان دوره تولک بری سطح فسفر پلاسما برای تیمارهای یونجه و برگ یونجه؛ کلسیم و کلسترول پلاسما در تیمار شاهد بالاتر از دیگر تیمارها بود. وزن تخمدان، اویدوکت و کبد تیمارهای تولک رفته کمتر از شاهد بود. همچنین پیش معده+سنگدان تیمارهای یونجه و برگ یونجه وزن بالاتری داشتند. وزن روده و سطح گلوکز پلاسما بین تیمارها تفاوت معنی داری نداشت. در دوره پس ازتولک بری، مرغان تغذیه شده با ذرت زودتر از سایر تیمارها تولید را از سر گرفته و به ۱۰ و ۵۰ درصد تولید رسیدند، اما تیمار گرسنگی اثر مخالفی را نشان داد. در هفته ۳ تا ۹ پس از تولک بری تولید، وزن و توده ی تخم مرغ برای تیمار برگ یونجه بیش تر و مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی کم تر از سایر تیمارها بود. در هفته ی ۴ پس از تولک بری، درصد سفیده تخم مرغ در تیمار شاهد بیش تر و درصد زرده آن کم تر از سایر تیمارها بود. درصد و قطر پوسته ی تخم مرغ در تیمار ذرت بیشترین مقدار را داشته است. تخم مرغان تولک رفته با یونجه و برگ یونجه ارتفاع سفیده و زرده و واحد هاو بیش تری نسبت به دیگر برنامه های تولک بری داشته است. بر اساس نتایج این آزمایش می توان تولک بری با استفاده از یونجه یا برگ یونجه را به عنوان روش جایگزین تولک بری با گرسنگی کامل پیشنهاد کرد.

کلمات کلیدی: تولک بری، مرغ تخم گذار، متابولیت پلاسما، کیفیت تخم مرغ.

www.SID.ir

Animal Sciences Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 97 pp: 33-42

Effect of molting programs on quality and quantity of egg performance, plasma metabolites and organs weight of layer hens

By: Saki, A.A., (Corresponding Author; Tel: +989183139775) Tabatabaei, M.M., Associate Professors of Animal Sciences Department Agriculture Faculty BuAli Sina University, Hamedan, Iran, Aliarabi, H., Ahmadi, A. and Hosseini Siyar, S.A. Assistant Professors of Animal Science Department, Agriculture Faculty, Bu-Ali Sina University, Hamedan.

This experiment was conducted to evaluation effect of molting program by single feed on performance, plasma metabolites, and supply organs weight and egg quality in laying hens. Treatment groups were feed deprivation, ad libitum access to corn, alfalfa meal and alfalfa leaf meal programs vs. full fed layer ration (Control). Results shown that Alfalfa group resulted in total cessation of egg production sooner than other groups in molting period. At the end of molting period, plasma phosphorus levels of alfalfa and alfalfa leaf groups and plasma calcium levels of Control group were exhibited higher concentrations than other groups. Ovary, oviduct and liver weight of molted groups were lower than Control group. Also proventriculus+gizzard Alfalfa and Alfalfa leaf groups were higher weight than other groups. Intestinal weight and plasma glucose concentration was not differing significantly between groups. In postmolt period, hens fed by corn reentered and reach to 10% and 50% hen-day egg production significantly faster than other hens, but feed deprivation group showed adverse effete. Post molt egg production, egg weight and egg mass (wk 3 to 9) for the alfalfa leaf group were generally higher and feed intake and FCR for feed deprivation group lower than for other groups. At wk 4 of post molting, albumen percentage of control group was significantly heavier and yolk percentage lighter than other group. Shell percentage and shell thickness of corn group were highest. Egg of hens molted by alfalfa or alfalfa leaf has higher albumen and yolk height and Haugh units than other molting programs. The results of current study suggested that molting with alfalfa and alfalfa leaf were used in replace to feed deprivation molting program.

Key words: Molting, Layer hen, Plasma metabolites, Egg quality

مقدمه

روش های مختلفی بـرای تولک بری اجباری برای ورود مرغان تخم گذار به یک دوره ی جدید تخم گذاری مورد استفاده قرار گرفته است تا با افزایش دوره تخم گذاری، تولید بیش تر و کیفیت تخم مرغ بهتری داشته باشـند (North و Bell، ۱۹۹۰). روشـی که بسـیار مرسوم شده است، گرسـنگی دادن ده روز یا بیشـتر به پرندگان اسـت تا با پس رفت کامل دسـتگاه تولید مثلی پرنده، تولید تخم مرغ را قطـع نمایند و برای دوره ی بعـدی تولید آماده شـوند (Cunningham و Mauldin، ۱۹۹۶، Sreenivasaiah، ۲۰۰۶). امـا اسـتفاده از گرسـنگی طولانی مدت به خاطر کاهش سطح رفاه و تحمل تنش بالا توسط پرنده، مورد تردید قرار گرفته اسـت (Koelkebeck و همـکاران، ۲۰۰۶، Cunningham و Mauldin، ۱۹۹۶)؛ به صورتی که اتحادیه ی تولیدکنندگان تخم مرغ و انجمن دامپزشـکی امریکا توصیه هایی را در مورد تعدیل روش گرسنگی و اسـتفاده از روش های جایگزین آن ارایه کرده اند (AVAM، ۲۰۰۶، UEP، ۲۰۰۲).

اگرچه روش های جایگزین گرسـنگی هم چون اسـتفاده از سـطوح نامتعـارف بعضی مواد معدنی مثل کلسـیم، روی، سـدیم یا ید از سـال هـای قبل مورد توجـه محققان گرفته بود؛ اما مطالعـات کم تری درباره ی اسـتفاده از یک ماده خوراکی با ارزش غذایی پایین، که حاوی سطح بالای مواد ضد تغذیه ایی یا ترکیب نامتعادل مواد مغذی باشـد، در دوره تولک بری مرغان تخم گذار به جای روش گرسـنگی صورت گرفته است (Keshavarz، ۱۹۹۵، Berry، ۲۰۰۳). از دانـه ذرت نیـز کـه حاوی انرژی بالا اما پروتئین و کلسیم پایین می باشد، برای تولک بری استفاده شده اسـت. اگرچه Biggs و همکاران (۲۰۰۳) نشـان دادند استفاده از ذرت بـرای تولک بری باعث می شـود مرغان زودتـر دوره دوم تولید را آغاز نمایند اما گزارش شـده است که استفاده از ذرت به صورت تکی در مقایسه با ترکیب سـطوح مختلف مکمل پروتئینی و ذرت، باعث کاهش عملکرد شده است (Koelkebeck و همکاران، ۲۰۰۱).

یونجه نیز یک علوفه ی مرغوب با سـطح پروتئین بالا و انرژی پایین اسـت که به دلیل فیبر بالا سـبب کاهش قابلیت هضم مواد مغذی می شـود. در آزمایش Landers و همکاران (b ۲۰۰۵) مشاهده گردید که اسـتفاده از پودر یونجـه برای تولک بری به مـدت ۹ روز باعث عملکرد بهتر و بازگشت سریع ترمرغ ها به وضعیت تولید نسبت به تولک بری با حذف کامل خوراک می شـود. هم چنین با اسـتفاده از جیره های حاوی سـطوح ۱۰۰، ۹۰ و ۷۰ درصد یونجه در مقابل حذف خوراک برای تولک بـری، عملکرد پـس از تولک بری بهتری در مرغان تخم گذار با سـطوح

Archive of SID

www.SID.ir

بالای یونجه مشاهده شد (Kim، ۲۰۰۷). گوشت تخم پنبه، سبوس گندم، زبره گندم و تفاله ی انگور مواد دیگری هستند که برای تولک بردن اجباری مورد توجه محققان بوده اند (Biggs، ۲۰۰۴، Davis، ۲۰۰۲، Keshavarz و Quimby، ۲۰۰۲). تمامی این روش ها با روش گرسنگی مقایسه شده اند تا کارایی آنها مورد ارزیابی قرار گیرد. اکثر این روش های جدید تولک بری عملکرد قابل مقایسه و یا بهتری نسبت به روش گرسنگی داشته اند. با این حال این روش ها نیاز به تحقیقات بیش تری دارند تا تمام جنبه های مرتبط با آنان به خصوص تغییرات فیزیولوژیک و نیز فراسنجه های خونی آشکار شود. بنابراین در این مطالعه روش های جایگزین تولک بری (بدون حذف خوراک با استفاده از پودر یونجه، پودر برگ یونجه و ذرت) با روش تولک بری با حذف کامل خوراک مقایسه شد، تا ضمن بررسی عملکرد و شاخص های کیفی تخم مرغ در دوره پس از تولک بری مرغان ، تغییرات فیزیولوژیک اندام های تولید مثلی، گوارشی و فراسنجه های متابولیکی پلاسما در طی دوره ی تولک بری ارزیابی شود.

مواد و روش ها

در این آزمایش از ۱۲۰ قطعه مرغ تخم گذار سویه ی لگهورن در حال تخم گذاری با سن ۸۹ هفته استفاده شد. آزمایش با پنج تیمار شامل تغذیه کامل (شاهد)، گرسنگی کامل (حذف خوراک)، ذرت، پودر یونجه و پودر برگ یونجه در قالب طرح کاملا تصادفی طراحی شد. تمامی مرغ ها (به جز تیمار گرسنگی کامل) در دوره تولک بری به مدت دو هفته با جیره های مخصوص هر تیمار به ترتیب شامل جیره ی تخم گذاری، جیره حاوی ذرت، پودر یونجه و پودر برگ یونجه به صورت اختیاری تغذیه شدند. هر تیمار شامل ۴ تکرار، دو قفس در هر تکرار و سه قطعه مرغ تخم گذار در هر قفس (شش قطعه مرغ در هر تکرار، بیست و چهار قطعه در هر تیمار) بود. ترکیب برخی مواد مغذی تعیین شده با روش AOAC (۱۹۹۵) برای ذرت، یونجه و برگ یونجه در جدول ۱ و ترکیب مواد خوراکی و مواد مغذی جیره ی تخم گذاری در جدول ۲ آمده است. در دوره ی تولک بری برنامه ی نوری شامل ۸ ساعت روشنایی و ۱۶

جدول ۱- ترکیب بعضی مواد مغذی ذرت ، یونجه و برگ یونجه (درصد)

مواد خوراکی	ماده خشک	پروتئین خام	فیبر خام
ذرت	۸۹/۸۳	۹/۷۴	۱/۹۵
یونجه کامل	۹۰/۵۹	۱۶/۱۹	۳۵/۸۶
برگ یونجه	۸۹/۸۸	۲۱/۶۶	۱۶/۹۵

جدول ۲- ترکیب مواد خوراکی و مواد مغذی جیره مرغان تخم گذار مورد استفاده

مواد خوراکی	درصد در جیره	مواد مغذی جیره	میزان به درصد
ذرت	۶۱/۱۳	پروتئین خام	۱۶/۵
کنجاله سویا	۲۴/۱۷	کلسیم	۳/۵
روغن سویا	۴/۱۳	فسفر	۰/۴
صدف	۸/۱۴	سدیم	۰/۱۵
دی کلسیم فسفات	۱/۵۲	لیزین	۰/۸۶۸
نمک	۰/۳۱	متیونین	۰/۳۶۵
مکمل معدنی	۰/۲۵	متیونین+ سیستین	۰/۶۴۲
مکمل ویتامینی	۰/۲۵	انرژی قابل متابولیسم (کیلو کالری بر کیلوگرم)	۲۹۵۰
متیونین	۰/۱		

www.SID.ir

ساعت تاریکی اعمال شد. در طی دوره تولک بری تولید هر تیمار به صورت روزانه کنترل گردید.

در آخرین روز دوره ی تولک بری از سیاهرگ زیر بال یک مرغ در هر تکرار آزمایشی خون گیری شد و نمونه ی خون در لوله های هپارینه به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه برای جداسازی پلاسما سانتریفوژ گردید. سپس سطح متابولیت های پلاسما شامل کلسیم، فسفر، گلوکز و کلسترول توسط کیت های بیوشیمیایی تجاری اندازه گیری شدند. هم چنین در همین روز از هر تیمار ۴ مرغ به صورت تصادفی کشتار شد. وزن تخمدان، اویدوکت، پیش معده+سنگدان، روده باریک و کبد با ترازوی دیجیتال به دقت ۰/۰۱ گرم اندازه گیری و به صورت گرم وزن اندام به ۱۰۰ گرم وزن زنده بدن ثبت گردید.

پس از طی دو هفته و با اتمام دوره تولک بری، جیره ی تخم گذاری جدول ۲ به تمامی مرغ ها در همه تیمارها داده شد و با اعمال ۱۶ ساعت روشنایی مرغ ها تحریک به تولید شدند. تولید تخم مرغ و مصرف خوراک تمامی تیمارها تا نه هفته پس از تولک بری اندازه گیری شد. تخم مرغ های تولیدی هر روز جمع آوری و وزن شدند و مصرف خوراک به صورت هفتگی ثبت گردید. عملکرد مرغان تخم گذار برای هفته سوم تا نهم (آخر) تولید شامل درصد تولید، درصد تخم مرغ های شکسته و لمبه، وزن تخم مرغ، وزن توده ی تخم مرغ، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی محاسبه شد. روز قطع تولید در دوره تولک بری و شروع تولید و رسیدن به ۱۰ و ۵۰ درصد تخم گذاری در دوره پس از تولک بری برای هر تیمار یادداشت گردید.

در هفته چهارم پس از تولک بردن، در دو روز متوالی تمامی تخم مرغ های تولید شده جمع آوری و شاخص های کیفی تخم مرغ ها اندازه گیری گردید. ارتفاع سفیده غلیظ در سه نقطه و زرده در وسط آن به وسیله کولیس به دقت ۰/۰۲ میلی متر و قطر پوسته تخم مرغ در سه نقطه به وسیله ریزسنج به دقت ۰/۰۱ میلی متر اندازه گیری شد. سپس میانگین ارتفاع سفیده غلیظ و ضخامت پوسته تخم مرغ به دست آمد. زرده و پوسته تخم مرغ با استفاده از ترازوی با دقت ۰/۰۱ گرم وزن شدند و وزن سفیده نیز از اختلاف وزن تخم مرغ با وزن سفیده و پوسته به دست آمد. واحد هاو نیز به عنوان شاخص کیفیت تخم مرغ محاسبه گردید. آنالیز داده های آماری آزمایش با نرم افزار SAS (۲۰۰۴) با رویه GLM انجام شد و مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

در جدول ۳ صفات مربوط قطع و شروع تولید تخم مرغ آمده است. تیمار یونجه در سریع ترین زمان سبب قطع تولید تخم مرغ شده است و در مقابل مرغان تولک رفته با ذرت، دیرتر از بقیه تولید تخم مرغ را قطع کرده اند ($P<0/05$). در دوره پس از تولک بری، تیمار ذرت به صورت معنی داری زودتر از تمامی تیمارها و تیمار گرسنگی دیرتر از بقیه تیمارها (به جز تیمار یونجه)، تولید را شروع کرده و به ۱۰ درصد تولید رسیده اند ($P<0/05$). به صورت مشابهی تیمار ذرت کم ترین زمان را برای رسیدن به ۵۰ درصد تولید داشته است، اما فقط با تیمار گرسنگی تفاوت معنی داری نشان داد ($P<0/05$) Biggs و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند که در تولک بری با ذرت، تولید به صفر نمی رسد و برای گرسنگی در روز پنجم تولید قطع می شود که با یافته های ازمایش حاضر همخوانی ندارد. دلیل این مساله می تواند تفاوت سن پرندگان در این دو آزمایش باشد. گزارش شده است که با افزایش سطح یونجه (از ۷۰ به ۱۰۰ درصد) تولید تخم مرغ سریع تر قطع شده است، اما هم چنان به صورت معنی داری آهسته تر از تیمار گرسنگی بوده است (Donalson و همکاران، ۲۰۰۵). در مطالعه ی Kim و همکاران (۲۰۰۶) مشاهده شد

جدول ۳- اثر روش های تولک بری اجباری بر قطع و شروع تولید و رسیدن به ۱۰ و ۵۰ درصد تولید (ارقام جدول بر حسب روز (میانگین ± انحراف معیار) می باشند)

تیمار	قطع تولید	شروع تولید	ده درصد تولید	پنجاه درصد تولید
شاهد	--	--	--	--
گرسنگی	۶/۰ ^{ab}± ۰/۷۰	۱۸/۸۰ ^{a}± ۱/۳۰	۲۳/۰۰ ^{a}± ۱/۸۷	۳۱/۸۰ ^{a}±۱/۰۹
ذرت	۶/۵ ^{a}± ۰/۵۷	۴/۷۵ ^{c}± ۱/۵۰	۱۳/۵۰ ^{c}± ۶/۷۶	۱۸/۲۵ ^{b}±۱/۰۷۱
یونجه	۵/۰ ^{b}± ۰/۸۲	۱۷/۰۰ ^{ab}± ۰/۸۲	۱۸/۷۵ ^{ab}± ۱/۲۶	۲۹/۰۰ ^{ab}±۱/۱۵
برگ یونجه	۶/۰ ^{ab}± ۰/۸۲	۱۶/۰۰ ^{b}± ۱/۶۳	۱۸/۰۰ ^{b}± ۱/۱۵	۲۹/۰۰ ^{ab}±۱/۴۱
P-value	۰/۰۷۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۱۱۷

a-c در هر ستون میانگین ها با حروف متفاوت دارای تفاوت معنی دار آماری در سطح ۵ درصد می باشد.

www.SID.ir
Archive of SID

مرغان تولک بری شـده با استفاده از یونجه دیرتر از روش حذف خوراک سبب قطع تولید تخم مرغ شده اند. به نظر می رسد در این آزمایش ها با وجـود قابلیت هضم پایین یونجه، پرنده مقداری انرژی را از این جیره به دسـت می آورد، اما در آزمایش حاضر تفاوت معنی داری بین تیمارهای حاوی یونجه و گرسنگی دیده نمی شود که باید به سن بالاتر پرندگان در این آزمایش نیز توجه نمود.

Landers و همکاران (b ۲۰۰۵) مشاهده کردند پرندگانی که برای تولک بری با پودر یونجه تغذیه شدند نسبت به تیمار تولک بری با حذف خوراک زودتر به تولید بازگشتند. در مطالعه ی Donalson و همکاران (۲۰۰۵) با کاهش سـطح یونجه زمـان تولید اولین تولید تخم مـرغ افزایش پیدا کـرد، اما زمان رسـیدن بـه ۱۰ درصد تخم گذاری، روزهـای بین اولین تـا ۱۰درصد تخم گذاری و روز رسـیدن بـه ۶۰-۵۰ درصد تولید تفاوت معنـی داری پیدا نکردنـد. Koelikebeck و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که جیره ی تولک بری با ذرت و ۴ روز گرسـنگی نسـبت به تیمار ۱۰ روز گرسنگی دیرتر به ۵۰ درصد تولید رسیدند. هم چنین اوج تولید تیمـار ذرت در ۱۲ هفتگـی اتفاق افتـاد که زودتر از سـایر تیمارها بود (Biggs و همـکاران، ۲۰۰۳). هم چنین عنوان شـده اسـت مرغانی که زودتر به دوره استراحت و قطع تولید رسیدند سریع تر به تولید برگشتند و به اوج تولید رسـیدند (Donalson و همکاران، ۲۰۰۵). مطالعات این محققان در راستای نتایج آزمایش حاضر است و نشان می دهد که هر چه قـدر پرندگان مواد مغذی (به خصوص انـرژی) کمتری را دریافت نمایند زودتر تولید آنها قطع شـده و مدت زمان بین قطع تا شـروع مجدد تولید افزایـش می یابد. عملکرد مرغـان تخم گذار از هفته ۳ تا ۹ پس از تولک بـری در جدول ۴ مشـاهده می شـود. درصد تولید تیمارهـای یونجه و بـرگ یونجه در حد تیمار شـاهد و بالاتر از تیمارهای گرسـنگی و ذرت اسـت (P< ۰/۰۵). درصد تخم مرغ های شکسـته و لمبه بین تیمارهای آزمایشی تفاوتی ندارد (P> ۰/۰۵). وزن تخم مرغ تیمارهای برگ یونجه و ذرت بـه صورت معنـی داری بیش تر از تیمارهای گرسـنگی و یونجه اسـت (P< ۰/۰۵). وزن توده تخم مرغ به صورت معنی داری برای تیمار برگ یونجه بیش تر و تیمار گرسـنگی کم تر از سایر تیمارهاست (P< ۰/۰۵). مصرف خوراک برای تیمارهای ذرت، یونجه و برگ یونجه به صورت معنی داری بیش تر از تیمارهای شـاهد و گرسـنگی بوده اسـت (P< ۰/۰۵). اما تیمار گرسـنگی ضریب تبدیل غذایی بیش تری نسـبت به سایر تیمارهای آزمایشـی به جز ذرت داشته است. ضریب تبدیل غذایی تیمار برگ یونجه به صورت معنی داری کمتر از سایر تیمارها به جز شاهد بوده است (P< ۰/۰۵).

Landers و همکاران (b ۲۰۰۵) مشـاهده کردند که تا هفته هفتم پس از تولـک بری تولید تیمارهای دارای یونجه تفاوتی با تیمار حذف خوراک نداشته اسـت، اما در ۱۲-۸ هفتگی تولید تیمار پودر یونجه از تیمارهای شـاهد و حذف خوراک بیش تر بـود. Donalson و همکاران (۲۰۰۵) گـزارش کردند تولید مرغان تغذیه شـده با جیـره ی حاوی ۱۰۰ و ۹۰ درصد یونجه در دوره تولک بری در طی ۳۹ هفته پس از آن، قابل مقایسه با تیمار گرسنگی بودند. طبق نظر این محققان، هدف یک برنامه ی تولک بری کارآمد با درصدهای بالای یونجه در جیره حاصل شـده است. نتایج آزمایش حاضر نیز نشان می دهد که استفاده از یونجه باعث عملکرد بهتر در هفته های اولیه پس از تولک بری نسبت به سایر روش های می شود. دلیل این مسـاله می تواند تعادل در شـدت برنامه تولـک بری با یونجه نسبت به روش گرسنگی و ذرت باشد.

Biggs و همـکاران (۲۰۰۳) مشـاهده کردند که میـزان تولید تخم مرغ از ۵ تـا ۴۴ هفتـه پس از تولک بری برای تیمار ۱۰ روز گرسـنگی بیش تـر از ذرت بود که دلیل آن می توانـد دوره تولید طولانی تر در آزمایش آنان نسبت به آزمایش حاضر باشد. Koelikebeck و همکاران (۲۰۰۶)

جدول ۴ - عملکرد مرغان تخم گذار پس از تولک بری (میانگین ± انحراف معیار) از هفته سوم تا نهم تولید

تیمار	قطع تولید	درصد تخم مرغ شکسته و لمبه	وزن تخم مرغ (گرم)	توده تخم مرغ (گرم/روز مرغ)	مصرف خوراک (گرم/روز مرغ)	ضریب تبدیل غذایی
شاهد	۷۲/۸۷ ^{a}±۳/۴۸	۲/۸۴±۱/۷۹	۶۵/۳۰ ^{ab}±۲/۶۷	۴۷/۵۶ ^{b}±۶/۰۱	۱۰۶/۵۲ ^{b}±۵/۷۶	۲/۲۳ ^{cd}±۰/۰۵
گرسنگی	۶۳/۰۲ ^{b}±۹/۳۹	۱/۶۵±۰/۴۸	۶۳/۶۳ ^{b}±۳/۰۲	۴۰/۶۰ ^{c}±۶/۲۸	۱۰۸/۴۵ ^{b}±۵/۰۳	۲/۶۸ ^{a}±۰/۲۱
ذرت	۶۵/۵۶ ^{b}±۶/۰۳	۲/۷۲±۱/۷۵	۶۶/۰۴ ^{a}±۱/۷۹	۴۳/۴۷ ^{bc}±۴/۲۰	۱۱۵/۰۸ ^{a}±۲/۴۹	۲/۶۶ ^{ab}±۰/۱۸
یونجه	۷۳/۱۳ ^{a}±۷/۳۵	۱/۸۲±۲/۸۲	۶۳/۴۴ ^{b}±۲/۲۴	۴۶/۶۶ ^{b}±۴/۲۰	۱۱۳/۶۶ ^{a}±۳/۱۵	۲/۴۴ ^{bc}±۰/۱۵
برگ یونجه	۷۸/۹۴ ^{a}±۶/۱۲	۱/۷۹±۰/۶۲	۶۶/۳۲ ^{a}±۲/۱۸	۵۲/۶۲ ^{a}±۴/۴۱	۱۱۴/۵۶ ^{a}±۳/۷۳	۲/۱۸ ^{d}±۰/۱۰
P-value	۰/۰۰۰۴	۰/۷۵۵	۰/۰۴۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۳

a-c در هر ستون میانگین ها با حروف متفاوت دارای تفاوت معنی دار آماری در سطح ۵ درصد می باشد.

www.SID.ir
Archive of SID

نیز نتایج مشـابهی را بـرای تولید تخم مرغ مشـاهده کردند. تفاوت در نتایج تحقیقات ممکن است به دلیل طول دوره ی استراحت یا پس رفت تخمـدان و اویدوکت در دوره ی تولک بری باشـد. در مورد این آزمایش کاهش عملکرد تیمار گرسـنگی در اوایل دوره دوم تولید، به دلیل شروع دیرهنگام تولید تخم مرغ نسـبت به تیمارهایی اسـت که در دوره تولک بری خوراک مصرف کرده اند. به صورت کلی برای شاخص های عملکرد، نتایج آزمایش نشـان می دهد که اسـتفاده از مواد خوراکی مانند یونجه (با سـطح انرژی پایین و پروتئین بالا) نسـبت به مـاده ای مثل ذرت (با سـطح انرژی بالا و پروتئین پایین)، عملکـرد تولک بری بهتری دارد که می تواند جایگزین خوبی برای روش سـنتی گرسنگی باشد. در جدول ۵ سـطح برخی متابولیت های پلاسـما در روز آخر تولک بری آمده اسـت. سطح فسفر برای تیمارهای یونجه و برگ یونجه به صورت معنی داری از سایر تیمارها بیش تر اسـت (P<۰/۰۵). برای تیمار شاهد سطح کلسیم پلاسـما به صورت معنی داری بالا تر از سـایر تیمارهای آزمایشی است و تیمار ذرت نیز افزایش معنی داری را نسبت به سایر تیمارهای تولک بری نشان می دهد (P<۰/۰۵). کلسترول پلاسما برای تیمار شاهد بیش تر از تمامی تیمارهای آزمایشـی و تیمارهای یونجه و برگ یونجه نیز کم تر از سـایر تیمارها است (P/۰۵>۰). بین تیمارهای آزمایشی تفاوتی در سطح گلوکز پلاسما مشاهده نمی شود (P> ۰/۰۵).

Dunkly و همکاران (۲۰۰۷) و Landers و همکاران (۲۰۰۸) مشاهده کردنـد که تیمار تغذیه شـده با جیره تخم گذاری (تولک نرفته) سـطح کلسـیم بالاتری نسبت به گرسـنگی و یونجه داشته است. اگر چه یونجه دارای ۱/۳ درصد کلسـیم اسـت (NRC، ۱۹۹۴)، امـا چگونگی قابلیت دسترسـی کلسـیم آن برای پرنده مشخص نیسـت. ذخیره کلسیم بدن پرنده به وسـیله ی اسـتروژن تحت تاثیر قرار می گیرد که در طی دوره تولک بری به پایین ترین حد می رسد (Wilson و ثروپ، ۱۹۹۸) و نیز وزن و تراکم اسـتخوان و میزان غده های پوسـته ساز در طی تولک بری کاهش می یابد (Kim و همکاران، ۲۰۰۷).

اگر چه سطح گلوکز مرغان تغذیه شده با جیره تخم گذاری بالاتر از مرغان تولک رفته گزارش شـده اسـت (Dunkly و همکاران، ۲۰۰۷) که می تواندبـه دلیل محدودیت مصرف خوراک باشـد (Edwards و همکاران، ۱۹۹۹)، امـا Landers و همکاران (۲۰۰۸) هماننـد مطالعه ی حاضر، کاهشـی را در سـطح گلوکز برای تولک بری با ۸ روز محدودیت خوراک مشاهده نکردند، که می تواند به خاطر سازگاری پرندگان با شرایط تولک بری باشد.

در آزمایـش اول Dunkly و همکاران (۲۰۰۷) میزان کلسـترول تیمار یونجه نسبت به گرسـنگی کاهش یافت اما در آزمایش دوم این محققان کـم ترین میزان کلسـترول مربوط به تیمار خوراک کامل (شـاهد) بود. Landers و همـکاران (۲۰۰۷) گزارش دادند که سـطح کلسـترول در سـرم خون بـرای روش های گرسـنگی و یونجه برای مرغـان ۶۰ هفته

جدول۵- اثر روش های تولک بری اجباری بر سطح متابولیت های پلاسما (میانگین ± انحراف معیار بر حسب میلی گرم در دسی لیتر) در روز آخر تولک بری

تیمار	فسفر	کلسیم	گلوکز	کلسترول
شاهد	۵/۲۲ ^{bc}±۱/۰۴	۲۴/۰۵ ^{a} ±۲/۵۰	۲۲۰/۲۷ ^{a} ±۱۸/۳۴	۳۱۷/۴۳ ^{a}±۴۸/۵۶
گرسنگی	۴/۹۴ ^{c} ±۱/۰۱	۱۰/۹۶ ^{c} ±۰/۳۶	۲۰۱/۲۵ ^{a}±۷/۳۴	۲۰۱/۳۰ ^{b}±۴۳/۳۳
ذرت	۴/۱۴ ^{c} ±۰/۵۰	۱۳/۹۲ ^{b} ±۳/۲۰	۲۱۸/۱۹ ^{a}±۷/۷۷	۱۶۳/۶۳ ^{bc}±۲۰/۰۲
یونجه	۶/۴۹ ^{ab} ±۰/۵۲	۱۰/۴۷ ^{c} ±۰/۶۷	۲۲۳/۸۱ ^{a}±۸/۹۱	۱۴۰/۰۰ ^{c}±۲۳/۸۸
برگ یونجه	۶/۸۸ ^{a} ±۱/۰۸	۱۰/۵۸ ^{c}±۰/۲۵	۲۲۵/۱۴ ^{a}±۳۴/۹۵	۱۱۷/۶۳ ^{c}±۷/۵۸
P-value	۰/۰۰۰۴	۰/۷۵۵	۰/۰۴۱	۰/۰۰۰۱

a-c در هر ستون میانگین ها با حروف متفاوت دارای تفاوت معنی دار آماری در سطح ۵ درصد می باشد.

Archive of SID
www.SID.ir

بالاتر بود. اگر چه نتایج متفاوتی در مطالعات پیش از این به دست آمده است اما کاهش سطح کلسترول تیمارهای دارای یونجه در این آزمایش می تواند به خاطر ساپونین و فیبر آن باشد که به صورت بالقوه مخلوط غیر قابل حلی با کلسترول در لوله گوارشی تشکیل می دهد. در تایید نتایج آزمایش حاضر، محققان به صورت مشابهی با کلسترول، کم ترین سطح تری گلیسرید را برای یونجه و سپس گرسنگی در طی تولک بری مشاهده کردند (Landers و همکاران، ۲۰۰۸).

نسبت وزن بعضی اندام ها نسبت به وزن زنده بدن در آخرین روز دوره ی تولک بری در جدول ۶ مشاهده می شود. وزن تخمدان و اویدوکت برای تمامی تیمارهای تولک رفته نسبت به تیمار شاهد کاهش معنی داری داشته است ($P<0/05$). وزن روده باریک اگر تفاوت معنی داری را بین تیمارهای آزمایشی نشان نمی دهد ($P> 0/05$)، اما وزن پیش معده+سنگدان در تیمارهای دارای یونجه بیش تر از سایر تیمارها بوده است ($P<0/05$). وزن کبد تیمارهای تولک بری نسبت به تیمار شاهد کاهش معنی داری را نشان می دهند ($P<0/05$).

مشابه آنچه در مطالعه حاضرمشاهده می شود، Donalson و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که با استفاده از سطوح مختلف یونجه و نیز گرسنگی وزن تخمدان، اویدوکت و کبد کم تر از تیمار شاهد (غیر تولک بری) بوده است ولی وزن روده تنها در تیمارهای گرسنگی و ۱۰۰ درصد یونجه وزن کم تری نسبت به تیمار ۷۰ درصد یونجه داشته است. در آزمایش حاضر اگرچه وزن روده باریک تفاوت معنی داری را نشان نمی دهد، اما وزن پیش معده و سنگدان در تیمارهای حاوی یونجه بیشتر از سایر تیمارهاست که می تواند به دلیل میزان فیبر یونجه باشد. محققان کاهش معنی داری در وزن تخمدان، کبد و روده تیمارهای یونجه و گرسنگی را مشاهده نمودند (Landers و همکاران، b ۲۰۰۵، ۲۰۰۷، ۲۰۰۸؛ Kim و همکاران ۲۰۰۷) Biggs و همکاران (۲۰۰۴) در آزمایش خود گزارش کردند که درصد وزن تخمدان و اویدوکت با استفاده از ذرت، زبره گندم و گرسنگی برای تولک بری تفاوت معنی داری نداشته است. در این آزمایش نیز وزن تخمدان و اویدوکت در دوره تولک بری کاهش قابل توجهی را نشان می دهند؛ اگر چه برای تیمار ذرت این کاهش کمتر از سایر روش های تولک بری بوده است. کاهش وزن کبد نشان دهنده کاهش منابع انرژی قابل سوخت و ساز کبد مانند گلیکوژن و لیپید است (Donalson و همکاران، ۲۰۰۵). هم چنین این کاهش نشان دهنده کاهش سنتز اجزای تخم مرغ وابسته به تحریک استروئیدهای تخمدانی است (Berry و Brake، ۱۹۸۵). اغلب استروئیدهای تخمدان استروژن هایی هستند که اندام هدف آنها کبد است، جایی که فسفولیپوپروتئین زرده سنتز می شود که به صورت اولیه وابسته به استروژن است (Berry و Brake، ۱۹۸۵). در مطالعه ی حاضر مشاهده

جدول ۶- اثر روش های تولک بری اجباری بر وزن اندام های داخلی نسبت به وزن زنده مرغان (میانگین ± انحراف معیار بر حسب گرم بر صد گرم وزن زنده) در روز آخر تولک بری

تیمار	تخمدان	اویدوکت	روده باریک	پیش معده و سنگدان	جگر
شاهد	۲/۷۰ ^{a}±۰/۵۱	۳/۹۹ ^{a}±۰/۴۹	۴/۷۱ ^{a}±۰/۷۹	۱/۶۸ ^{c}±۰/۱۳	۲/۰۴ ^{a} ±۰/۲۶
گرسنگی	۰/۴۱ ^{b}±۰/۱۰	۱/۰۹ ^{b}±۰/۲۲	۳/۵۵ ^{a}±۰/۲۵	۱/۲۹ ^{c}±۰/۰۴۰	۱/۵۴ ^{b}±۰/۱۷
ذرت	۱/۰۸ ^{b}±۰/۱۳	۱/۸۴ ^{b}±۰/۳۲	۳/۵۴ ^{a}±۱/۰۵	۱/۹۰ ^{bc}±۰/۴۴	۱/۶۲ ^{b}±۰/۳۳
یونجه	۰/۴۰ ^{b}±۰/۱۴	۰/۹۵ ^{b}±۰/۱۷	۳/۱۵ ^{a}±۰/۷۳	۲/۶۹ ^{c}±۰/۵۳	۱/۳۸ ^{b}±۰/۲۵
برگ یونجه	۰/۳۲ ^{b}±۰/۱۰	۰/۸۶ ^{b}±۰/۲۶	۴/۰۳ ^{a}±۱/۱۶	۲/۵۶ ^{ab}±۰/۶۴	۱/۳۲ ^{b}±۰/۳۸
P-value	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۳۷۹۴	۰/۰۳۱۵	۰/۰۱۸۲

a-c در هر ستون میانگین ها با حروف متفاوت دارای تفاوت معنی دار آماری در سطح ۵ درصد می باشد.

www.SID.ir

جدول ۷- اثر روش های تولک بری اجباری بر کیفیت تخم مرغ (میانگین ± انحراف معیار) در هفته چهارم پس از تولک بری

تیمار	درصد سفیده	درصد زرده	درصد پوسته	ارتفاع سفیده (میلی متر)	واحد هاو	ارتفاع زرده (میلی متر)	قطر پوسته (میلی متر)
شاهد	۶۳/۷۱ ^{a} ±۰/۹۴	۲۸/۰۱ ^{b}±۱/۰۰	۸/۲۸ ^{b}±۰/۶۳	۵/۱۶ ^{b}±۰/۴۶	۶۷/۱۳ ^{c}±۶/۴۳	۱۵/۳۷ ^{b}±۰/۷۶	۰/۳۴۷ ^{ab}±۰/۰۳۱
گرسنگی	۶۲/۲۶ ^{b}±۲/۳۰	۲۹/۴۹ ^{a}±۱/۷۱	۸/۲۵ ^{b}±۰/۷۳	۵/۶۵ ^{b}±۰/۶۱	۷۳/۸۷ ^{b} ±۴/۵۰	۱۵/۸۲ ^{b}±۰/۷۶	۰/۳۳۴ ^{bc}±۰/۰۲۴
ذرت	۶۲/۱۶ ^{b}±۱/۸۷	۲۸/۹۶ ^{ab}±۱/۹۵	۸/۸۸ ^{a}±۰/۹۰	۴/۹۵ ^{b}±۰/۶۷	۶۵/۹۵ ^{c}±۶/۸۷	۱۴/۵۶ ^{b}±۰/۶۲	۰/۳۵۸ ^{a}±۰/۰۴۳
یونجه	۶۲/۳۱ ^{b}±۱/۶۵	۲۹/۴۸ ^{a}±۱/۴۰	۸/۲۰ ^{b}±۰/۷۶	۷/۹۷ ^{a} ±۰/۳۸	۸۹/۰۴ ^{a} ±۲/۱۱	۱۶/۶۳ ^{a}±۰/۸۶	۰/۳۱۸ ^{c}±۰/۰۲۶
برگ یونجه	۶۲/۳۲ ^{b}±۲/۴۰	۲۹/۳۲ ^{a}±۱/۱۴	۸/۳۵ ^{b}±۰/۴۹	۷/۴۴ ^{a} ±۱/۳۶	۸۴/۲۷ ^{a} ±۸/۸۶	۱۶/۷۴ ^{a}±۰/۹۱	۰/۳۲۹ ^{bc}±۰/۰۱۶
P-value	۰/۰۲۱۰	۰/۰۱۰۴	۰/۰۱۷۶	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

a-c در هر ستون میانگین ها با حروف متفاوت دارای تفاوت معنی دار آماری در سطح ۵ درصد می باشد.

شد که روش های تولک بری به خصوص برگ یونجه و یونجه، تحریک کافی برای پس رفت لوله ی تولید مثلی در طی دوره ی تولک بری ایجاد کرده اند و این میزان پس رفت برای یک دوره ی استراحت برای مرغان تخم گذاری تجاری کافی است. داده های جدول ۷ خصوصیات کیفی تخم مرغ در هفته ی چهارم پس از تولک بری را نشان می دهد. درصد سفیده تیمار شاهد بیش تر و درصد زرده آن کم تر از سایر تیمارهای آزمایشی است (P<۰/۰۵). درصد و قطر پوسته نیز برای تیمار ذرت به صورت معنی داری بیش تر از سایر تیمارهای این آزمایش است (P<۰/۰۵). ارتفاع سفیده غلیظ، واحد هاو و ارتفاع زرده در تیمارهای یونجه و برگ یونجه بیش تر از سایر تیمارهای آزمایشی است (P<۰/۰۵).

Landers و همکاران (a۲۰۰۵) گزارش کردند که تولک بری با پودر یونجه باعث ارتفاع سفیده بیش تری نسبت به تیمار گرسنگی شده اما ارتفاع زرده بین تیمارها تفاوتی نداشته است. Donalson و همکاران (۲۰۰۵) مشاهده کردند بیش ترین ارتفاع سفیده و زرده مربوط به تیمار ۷۰ درصد یونجه و گرسنگی است و تیمار شاهد کم ترین ارتفاع سفیده، زرده و واحد هاو را دارد. نتایج این محققان همانند نتایج این آزمایش نشان می دهد که استفاده از یونجه در دوره تولک بری می تواند باعث افزایش کیفیت داخلی تخم مرغ شود. اما Bell و Keney (۲۰۰۴) نشان دادند که روش های تولک بری با استفاده از خوراک، باعث کاهش ارتفاع سفیده، واحد هاو و یکنواختی سطح پوسته نسبت به روش گرسنگی می شود. Kim و همکاران (۲۰۰۵) نیز تفاوتی را برای درصد پوسته و ضخامت آن بین سطوح مختلف یونجه و گرسنگی ندیدند، اما وزن پوسته تیمار ۱۰۰ درصد یونجه کم تر از سایر تیمارها از جمله گرسنگی بود. در مطالعه حاضر در تولک بری با یونجه، برگ یونجه و نیز گرسنگی کامل قطر پوسته کاهش یافته است که می تواند به خاطر کاهش کلسیم ذخیره ای آنان باشد که سطح پایین کلیسم در پایان تولک بری در این تیمارها نشانه ای از این مساله است. این کاهش به صورتی است که هنوز در هفته چهارم پس از تولک بری این تیمارها نتوانسته اند نسبت به تیمار ذرت کاهش قطر تخم مرغ را جبران نمایند. کیفیت بهتر پوسته در تیمار ذرت می تواند به خاطر شروع زودتر فعالیت مجدد اویدوکت نسبت به تیمارهای دیگر آزمایشی باشد. به صورت کلی نتایج این مطالعه نشان می دهد که استفاده از جیره حاوی پودر یونجه و برگ یونجه و به خصوص برگ یونجه می تواند جایگزین موثر روش تولک بری گرسنگی باشد، زیرا تخمدان، اویدوکت و دستگاه گوارشی مرغان با تغذیه یونجه به خوبی روش گرسنگی تحلیل می رود که در نتیجه باعث قطع سریع تولید تخم مرغ می شود. سطح اکثر متابولیت های پلاسما در طی تولک بری اجباری با تیمارهای یونجه نشان گر یک تولک بری مناسب هستند. از سویی دیگر تیمارهای حاوی یونجه به سرعت به اوج تولید نزدیک می شوند و عملکرد مرغان این تیمارها بهتر از سایر روش های تولک بری است. اگرچه در ابتدای دوره پس از تولک بری کیفیت خارجی تخم مرغ (مشخصات پوسته) کاهش داشته، اما استفاده از یونجه برای تولک بری کیفیت داخلی تخم مرغ را افزایش داده است. به عنوان نتیجه کاربردی می توان پیشنهاد نمود که استفاده از یونجه برای تولک بری را می توان بدون نگرانی از مشکلات روش گرسنگی در گله های مرغ تخم گذار به کار برد.

Archive of SID

www.SID.ir

تشکر و قدردانی

نویسندگان از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه بوعلی سینا همدان به خاطر حمایت مالی برای اجرای این طرح کمال سپاس را دارند.

منابع مورد استفاده

1- AOAC. (1995) Official methods of analysis. Association of Official Analytical Chemists. 6th edition. Arlinton, Virginia, USA.

2- AVMA. (2002) Animal Practices Guideline-Poultry. AVMA Membership Directory and Resource Manual. American Veterinary Medical Association, Schaumburg, IL, P: 77.

3- Bell, D.D., and Kuney, D.R. (2004) Farm evaluation of alternative molting procedures. *Journal of Applied Poultry Research*. 13: 673–679.

4- Berry, W.D. (2003) The Physiology of Induced Molting. *Poultry Science.* 82: 971–980.

5- Berry, W.D., and Brake, J. (1985) Comparison of parameters associated with molt induced by fasting, zinc, and low dietary sodium in caged layers. *Poultry Science*. 64: 2027-2036.

6- Biggs, P.E., Douglas, M.W., Koelkebeck, K.W., and Parsons, C.M. (2003) Evaluation of Nonfeed Removal Methods for Molting Programs. *Poultry Science*. 82: 749–753.

7- Biggs, P.E., Persia, M.E., Koelkebeck, K.W., and Parsons, C.M. (2004) Further evaluation of nonfeed removal methods for molting programs. *Poultry Science.* 83: 745–752.

8- Cunningham, D.L., and Mauldin, J.M. (1996) Cage housing, beak trimming, and induced molting of layers: A. review of welfare and production issues. *Journal of Applied Poultry Research.* 5: 63-69.

9- Davis, A.J., Lordelo, M.M., and Dale, N. (2002) Use of Cottonseed Meats in Molting Programs. *Journal of Applied Poultry Research.* 11: 175–178.

10- Donalson, L.M., Kim, W.K., Woodward, C.L., Herrera, P., Kubena, L.F., Nisbet, D.J., Ricke, S.C. (2005) Utilizing different ratios of alfalfa and layer ration for molt induction and performance in commercial laying hens. *Poultry Science*. 84: 362-369.

11- Dunkley, C.S., McReynolds, J.L., Dunkley, K.D., Kubena, L.F., Nisbet, D.J., Ricke, S.C. (2007) Molting in salmonella enteritidis-challenged laying hens fed alfalfa crumbles. *Poultry Science.* 86: 2492-2501.

12- Edwards, M.R., McMurtry, J.P. and Vasilatos-Younken, R. (1999) Relative insensitivity of avian skeletal muscle glycogen to nutritive status. *Domestic Animal Endocrinology.* 16:239-247.

13- Keshavarz, K. (1995) Impact of feed withdrawal and dietary calcium level on force-rested hens. *Journal of Applied Poultry Research.* 4:254-264.

14- Keshavarz K., Quimby F.W. (2002) An investigation of different molting techniques with an emphasis on animal welfare. *Journal of Applied Poultry Research*. 11:54-67.

15- Kim, W.K, Donalson, L.M., Bloomfield, S.A., Hogan, H.A., Kubena, L.F., Nisbet, D.J., and Ricke, S.C. (2007) Molt performance and bone density of cortical, medullary, and cancellous bone in laying hens during feed restriction of alfalfabased feed molt. *Poultry Science.* 86: 1821-1830.

16- Kim, W.K., Donalson, L.M., Herrera, P., Kubena, L.F., Nisbet, D.J., and Ricke, S.C. (2005) Comparisons of Molting Diets on Skeletal Quality and Eggshell Parameters in Hens at the End of the Second Egg-Laying Cycle. *Poultry Science*. 84: 522–527.

17- Kim, W.K., Donalson, L.M., Mitchell, A.D., Kubena, L.F., Nisbet, D.J., Ricke, S.C. (2006) Effects of Alfalfa and Fructooligosaccharide on Molting Parameters and Bone Qualities Using Dual Energy X-Ray Absorptiometry and Conventional Bone Assays. *Poultry Science.* 85: 15–20.

18- Koelkebeck, K.W., Parsons, C.M., Biggs, P., Utterback, P. (2006) Nonwithdrawal molting programs. *Journal of Applied Poultry Research.* 15: 483–491.

19- Koelkebeck, K.W., Parsons, C.M., Douglas, M.W., Leeper, R.W., Jin, S., Wang, X., Zhang, Y., and Fernandez, S. (2001) Early postmolt performance of laying hens fed a low protein corn molt diet supplemented with spent hen meal. *Poultry Science*. 80: 353-357.

20- Landers K.L., Howard, Z.R., Woodward, C.L., Birkhold, S.G., Ricke, S.C. (2005a) Potential of alfalfa as an alternative molt induction diet for laying hens, egg quality and consumer acceptability. *Bioresource Technology*. 96: 907–911.

21- Landers, K.L., Moore, R.W., Dunkley, C.S., Herrera, P., Kim, W.K., Landers, D.A., Howard, Z.R., McReynolds, J.L., Byrd, J.A., Kubena, L.F., Nisbet, D.J., and Ricke, S.C. (2007) Immunological cell and serum metabolite response of 60-week-old commercial laying hens to an alfalfa meal molt diet. *Bioresource Technology*. 99: 604-608.

22- Landers, K.L., Moore, R.W., Herrera, P., Landers, D.A., Howard, Z.R., McReynolds, J.L., Byrd, J.A., Kubena, L.F., Nisbet, D.J., and Ricke, S.C. (2008) Organ weight and serum triglyceride responses of older (80 week) commercial laying hwns fed an alfalfa meal molt diet. *Bioresource Technology*: 99. 6692-6696.

23- Landers, K.L., Woodward, C.L. Li, X. Kubena, L.F., Nisbet, D.J., and Ricke, S.C. (2005b) Alfalfa as a single dietary source

Archive of SID

www.SID.ir

for molt induction in laying hens. *Bioresource Technology*. 96: 565–570.

24- Norh, M.O., and Bell, D.D. (1990) *Commercial chicken production manual.* 4th ed. Chapman and Hall, New York.

25- NRC. (1994) *Nutrient requirements of poultry*, 9th ed. National Academies Press. Washington, D.C.

26- SAS Institute. (2004) A User's Guide to SAS. Version 9.1. SAS Institute, Cary, NC.

27- Sreenivasaiah, P.V. (2006) *Scientific poultry production. International Book Distributing* Co., Subhash Mohal, India.

28- UEP. (2002) *Molting. Animal Husbandry Guidelines.* UEP, Alpharetta, GA, Pp: 8–9.

29- Wilson, S., and Thorp, B.H. (1998) Estrogen and cancellous bone loss in the fowl. *Calcified Tissue International.*62:506-511.

Archive of SID

www.SID.ir